

Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов
«Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения»

НАВОДНЕНИЯ КАК ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Е.И. Чалдаева, студентка, Н.В. Крепша, к.г.м.н., доц.

Томский политехнический университет, г. Томск

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: Krepsha@tpu.ru

На территории России распространено более 30 видов опасных природных явлений. Большинство из них крайне сложны и вызваны многими факторами, поэтому их прогнозирование не всегда дает надежные результаты. Раскрыть основные закономерности и взаимосвязи развития опасных природных явлений как единого целого в конкретных географических условиях важно для решения вопросов прогнозирования их последствий в целях управления и защиты населения и окружающей среды в чрезвычайных ситуациях. Отсюда вытекают 3 задачи:

1. *Диагностические*, связанные с изучением основных природных опасностей на территории России. Получают при этом качественные и количественные показатели, характеризующие современную природную обстановку изучаемого природного объекта на определенное время. Они необходимы для выбора методов защиты и способов обеспечения комфортных условий жизнедеятельности населения.

2. *Прогнозные*, связанные с изучением тенденций развития исследуемых природных опасностей в будущем. Это решение пространственно-временного прогноза математическими методами (расчета экономического ущерба, управления рисками и т.д.).

3. *Управленческие*, связанные с предупреждением стихийных бедствий и устранением их последствий.

В документе «Йокогамское обращение» (Япония, 1994) указывается, что с точки зрения поставленных задач предупреждение бедствий (управленческие) и обеспечение готовности к ним более эффективно, нежели реагирование на бедствия. Меры такого реагирования сами по себе не являются достаточными, поскольку они позволяют добиться лишь временных результатов исключительно высокой ценой. Превентивные действия способствуют достижению долгосрочных улучшений в области безопасности и имеют ключевое значение для комплексной борьбы с бедствиями [1].

Хорошо известно, что природные катастрофы в современном мире вызывают глубокие социальные потрясения, гибель и страдания людей, огромные материальные потери. В общей проблеме безопасности общества они все чаще рассматриваются как один из важнейших дестабилизирующих факторов, препятствующих устойчивому развитию. Не случайно Совет Безопасности РФ в ноябре 2003 г. отнес эти опасности к числу стратегических для страны. Суммарный ежегодный социально-экономический ущерб от развития наиболее опасных природных процессов в России, по экспертным оценкам Российской Академии наук, составляет около 110–140 трлн рублей. В целом, за последние 3 года на территории России зарегистрировано более тысячи природных ЧС [1].

В январе 2005 г. в Кобе (провинция Хиого, Япония) вновь состоялась Всемирная конференция по уменьшению опасности природных катастроф. На конференции был засвидетельствован факт дальнейшего роста природных катастроф в мире и в России. При этом 97 % от общего количества пострадавших в результате природных катастроф приходится на счет стихийных бедствий, связанных с гидрометеорологическими опасностями. Наибольшее количество (32,5 %) катастроф связано с наводнениями. Конференция приняла итоговую Хиогскую декларацию и программный итоговый документ «Создание потенциала противодействия бедствиям на уровне государств на 2005–2015 годы». Решение, прежде всего, видится в реализации новой стратегии, нацеленной на создание методов и средств прогнозирования, оценку риска, разработку превентивных мер предупреждения и обеспечения готовности населения и объектов экономики к стихийным бедствиям [2].

Наводнения являются наиболее распространенной природной опасностью на территории России и в мире. Наводнению подвержено $\frac{3}{4}$ части земной суши. Наводнение всегда сопровождало человечество и приносило значительные ущербы. Людям грозит опасность, когда слой воды достигает более 1 м, скорость потока превышает 1 м/с. Это значительное затопление водой речной долины выше ежегодно затопляемой поймы или местности, обычно свободной от воды.

В начале 90-х гг. Гидрометцентр России разработал «Карту опасности развития наводнений на территории России». В основу составления карты положен масштаб наводнений (величина максимального уровня половодья) и его повторяемость. Анализ карты районирования территории России по опасности развития наводнений показывает, что наиболее часто наводнения происходят на юге

Приморского края, в бассейне Средней и Верхней Оки, Верхнего Дона, на реках бассейна Кубани и Терека. Наибольшие площади затопления наблюдаются на реках Сибири, текущих к северным морям: Обь, Енисей, Лена, особенно на притоках Среднего Енисея и Средней Лены. Здесь разливы воды наблюдаются чаще, чем один раз в два года, а в отдельные годы пойма заливаается более чем на 90 %. На территории России сильные (выдающиеся) наводнения происходят в среднем один раз в 10–25 лет.

Реки территории России, протекающие в разных районах, отличаются друг от друга различными условиями формирования стока поверхностной воды и, следовательно, причинами возникновения наводнений (табл. 1).

Таблица 1

Типы рек на территории России по условиям возникновения наводнений

<i>Условия формирования максимального стока воды</i>	<i>Районы распространения на территории РФ</i>
Весеннее таяние снега на равнинах	Европейская часть и Западная Сибирь
Таяние горных снегов и ледников	Северный Кавказ
Выпадение интенсивных дождей	Дальний Восток и Сибирь
Снеготаяние и выпадение осадков	Северо-Западный регион

Выделены основные факторы половодий, определяющие величину максимального стока и подъема уровней воды в реках Сибири и Дальнего Востока. [3]. К ним относятся:

- 1) запас воды в снежном покрове в начале снеготаяния;
- 2) толщина ледяного покрова на реках за зимний период;
- 3) интенсивность снеготаяния;
- 4) величина и интенсивность осадков в период половодья;
- 5) осеннее-зимнее увлажнение;
- 6) глубина промерзания почвы.

К негативным первичным и вторичным поражающим факторам наводнения следует отнести (табл. 2):

Таблица 2

Поражающие факторы наводнения

<i>Первичные</i>	<i>Вторичные</i>
<ul style="list-style-type: none"> – затопление территории водой (до 2 м); – длительность стояния паводковых вод (до 90 дней для крупных рек, малых – до 7 дней); – скорость поднятия уровня паводковых вод; – скорость движения воды до 4 м/с; – размыв и смыв грунта в зонах затопления; – заражение и загрязнение местности; – уничтожение урожая, кормовой базы 	<ul style="list-style-type: none"> – при заторах – давление льда на береговые сооружения и их разрушение; – нарушение прочности сооружений; – снос жилых построек, разрушение коммуникаций; – активизация оползней, обвалов; – аварии на транспорте

При прогнозировании опасности наводнения на реках Сибири и Дальнего Востока для каждой конкретной местности необходимо учитывать физико-географические и климатические условия, наличие дамб, плотин, каналов и гидроузлов, места образования заторов и зажоров льда. Особо опасные уровни воды при наводнении устанавливаются управлением Гидрометеослужбы данного региона.

Рассмотрим причины и последствия 3-х крупнейших наводнений на реках Сибири и Дальнего Востока.

Половодье на равнинной реке Томь ежегодно повторяется в один и тот же сезон (весенний) и выражается в подъеме уровня воды из-за резкого увеличения притока талых вод и загромождения русла реки льдом. Наиболее сильные наводнения на р. Томи около Томска происходили в 1947, 1969 и 2010 г.г., когда затопленной была часть исторического центра города (площадь Батенькова и Ленина, улица К. Маркса, район Черемошников, ул. Дальнеключевская, вся пойма левого берега р. Томи до села Тимирязевское). Наводнение (половодье) территории г. Томска весной 2010 г. было вызвано ранними (начало апреля) подвижками льда на Томи, образованием заторов и повторным смерзанием льда [5]. Вследствие этого образовались естественные плотины из торосов льда на значительном

протяжении реки. Специалисты взрывотехники проводили ледовзрывные работы в черте Томска и Северска. По величине экономического ущерба половодье весной 2010 г. отнесено специалистами к сильному. Нанесён большой материальный ущерб населенным пунктам, расположенным в пойме и 1-ой надпойменной террасе р. Томи. Затоплено примерно 50–70 % сельскохозяйственных угодий. Спасатели эвакуировали почти тысячу человек, пострадавших от наводнения в населенном пункте Черная речка в Томском районе. Эвакуация проводилась с помощью плавсредств МЧС и вертолета, который снимал людей с крыш практически полностью затопленных домов. Для доставки в пункт временного размещения были задействованы автобусы.

Летом 2013 года юг Дальнего Востока России оказался также подвержен катастрофическим наводнениям, вызванными интенсивными затяжными осадками, которые привели к увеличению уровня воды в реке Амур. Наводнение таких масштабов произошло впервые за 115 лет наблюдений, и, согласно моделям, вероятность повторения такого события – один раз в 200–300 лет. В начале сентября, расход воды в Амуре достигал 46 тыс. м³/с, при норме в 18–20 тыс. м³/с [8].

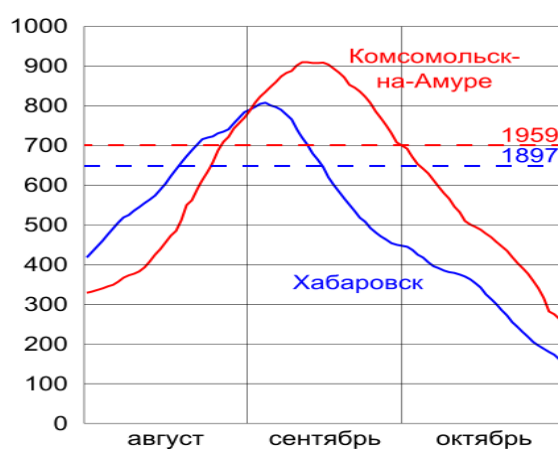


Рис. 1. Уровень подъема воды (в см) в Хабаровске и в Комсомольске-на-Амуре в период с августа по октябрь 2013 г.

Анализ графика показывает, что в районе Хабаровска (синяя линия) в августе уровень воды на реке достиг 784 см, а к 1 сентября – 792 см. В районе Комсомольска-на-Амуре (красная линия) 2 сентября уровень воды в реке поднялся до 803 см и затем 12 сентября уровень воды достиг пика 910 см.

Причиной наводнения, по мнению специалистов, явились аномальные изменения циркуляции воздушных масс над югом Сибири и Дальнего Востока (увеличение амплитуды волн Россби). Разбалансировка механизма регуляции воздушных масс над Тихим океаном способствовала формированию мощных циклонов на континентальной части (восточная часть России). Другой причиной стала очень снежная зима в районе бассейна Амура и поздняя весна. Вследствие этого в период паводка почва была уже насыщена влагой на 70–80 %. В России наиболее пострадавшими регионами стали Амурская область, Еврейская автономная область и Хабаровский край. Только для сельского хозяйства ущерб составил не менее 10 миллиардов рублей. По оценке Министерства регионального развития России общий размер ущерба от паводка составил 40 млрд. рублей.

С 26 по 30 мая 2014 г. большое количество осадков (двухмесячная норма) выпала на территорию Горного Алтая и предгорье Алтайского края. Уровень воды рек Бия, Катунь, Чарыш, Ануй и песчаная стремительно поднялся на 80–95 см вместо прогнозируемого 40–50 см. В республике Алтай было подтоплено 504 км автомобильных дорог 9 населённых пунктов, из них разрушено 223 км, повреждено 235 мостов. При введении режима ЧС из 518 приусадебных участков выселено 1576 человек. В Горном Алтае было нарушено электроснабжение в 50 населённых пунктах. Ущерб от паводка по объектам социальной, коммунальной и транспортной инфраструктуры составил более 3 млрд рублей.

В настоящее время в России создан государственный механизм оказания помощи людям. Это Единая госсистема предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Необходимо четкое и своевременное прогнозирование времени, места и интенсивности стихийного бедствия в любой части территории России. Работает Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования ЧС. Функционирует сеть спутниковых наблюдений и лабораторного контроля с использованием

данных Гидрометцентра, Роспотребнадзора и других структур. В прошлом году составленная математическая модель оценки уровня рек в их верховьях позволил заблаговременно ввести режим ЧС в 5 регионах Дальнего Востока и Восточной Сибири. Благодаря правильной работе этой системы были приняты своевременные управленческие решения. Вовремя эвакуировали около 32 тысяч человек, укрепили инженерные сооружения вблизи населенных пунктов, как один из способов инженерных методов защиты [2]. Если бы органами МЧС не было предпринято заблаговременно ряд мер по инженерной защите от наводнения, то поселок Ленинское Еврейской автономной области полностью ушел бы под воду. Таким образом, ряд мер и спланированные действия позволяет делать долгосрочные прогнозы и организованно устранить масштабную природную ЧС как наводнение. Это дает возможность своевременно оповестить население об ожидаемом ударе стихии и позволяет людям подготовиться к опасному явлению путем либо временной эвакуации, либо строительства защитных инженерных сооружений, либо укрепления собственных домов, помещений для скота и т.д. Надо отметить, что большинство климатических моделей в перспективе 30–40 лет даёт изменение среднегодовой температуры воздуха в сторону увеличения, роста количества атмосферных осадков, тенденции к нарастанию экстремальных наводнений на реках территории России.

Поэтому перед специалистами в настоящее время неотложной задачей является разработка конкретных мер предотвращения и защиты от наводнений с устранением их последствий в разных регионах страны. Решение, прежде всего, видится в реализации новой стратегии, нацеленной на создание методов и средств прогнозирования, оценку риска, разработку превентивных мер предупреждения и обеспечения готовности населения и объектов экономики к стихийным бедствиям. Превентивные действия способствуют достижению долгосрочных улучшений в области безопасности и имеют ключевое значение для комплексной борьбы с бедствиями в каждом регионе страны [4].

Литература.

1. Осипов В.И. Мегалополисы под угрозой природных катастроф // Вестник РАН. – 1996. – № 9. – С. 28–45.
2. Оценка и управление природными рисками // Материалы общероссийской конференции «Риск-2000». – М.: Анкал, 2001. – 312 с.
3. Петухов И.М., Батугина И.М. Геодинамика недр. – М.: Недра, 1996. – 217 с.
4. Порфирьев Б.Н. Управление в чрезвычайных ситуациях: проблемы теории и практики. Т. 1. – М.: ВИНТИ, 1991. – С. 167–189. (Сер. «Проблемы безопасности: чрезвычайные ситуации»).
5. Томскгеомониторинг <http://www.tgm.ru/>
6. Агентство новостей ТВ2 <http://www.tv2.tomsk.ru/>
7. Товики (томская вики) <http://www.towiki.ru/>
8. Наводнения на Дальнем Востоке России и в Китае (2013). [Электронный ресурс] – свободный режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

УСТАНОВЛЕНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО СООТВЕТСТВИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ВЗРЫВООПАСНОГО ПРОДУКТА ТРЕБОВАНИЯМ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЙ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СУШКИ ЛЕВОМИЦЕТИНА

Т.Р. Сапо, В.Н. Соловьев

Научный руководитель: Задорожная Т.А., ассистент

Томский политехнический университет

E-mail: tayana.sapo@mail.ru

В статье проведен анализ возможности применения аэрофонтанной сушилки для сушки взрывоопасных пылеобразующих материалов. На основе полученных экспериментальных данных был определен характеристический размер l_k соответствующий электрическим показателям пожарной опасности веществ и материалов. Результаты проведенных исследований были использованы при разработке технологического регламента и установления соответствия требованиям электростатической искробезопасности проектируемого оборудования.

В практике промышленного применения процессов сушки пылеобразующих веществ нередко возникает ситуация когда технологическую цепочку успешно функционирующую на одном предприятии применяют на другом объекте. При этом процесс анализа соответствия высушиваемого продукта сушильному агрегату проводится поверхностно. Принимаемые при этом инженерные решения далеко не всегда обеспечивают нормативный уровень безопасности. Данные статистики указывают о том, что процессы сушки являются одними из самых пожаровзрывоопасных технологических процессов [2].